

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-281432

(43)Date of publication of application : 10.10.2001

(51)Int.Cl.

G02B 5/18
G02B 5/30
G11B 7/135

(21)Application number : 2000-096595

(71)Applicant : ASAHI GLASS CO LTD

(22)Date of filing : 31.03.2000

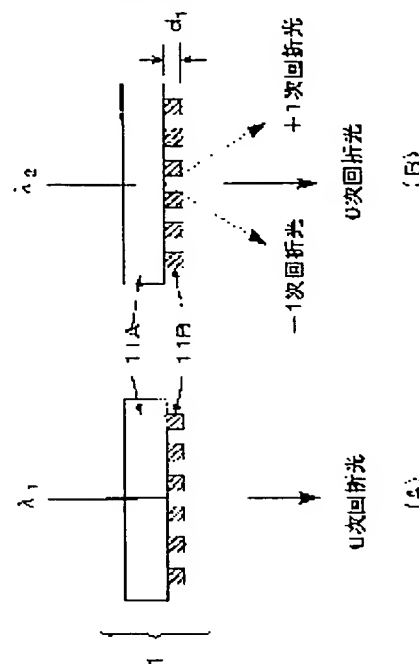
(72)Inventor : MURAKAWA SHINKO
OI YOSHIHARU

(54) DIFFRACTION GRATING FOR TWO WAVELENGTHS AND OPTICAL HEAD DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a diffraction grating for two wavelengths capable of keeping the 0-order diffraction efficiency of one out of two kinds of wavelengths of incident light maximum and constant and keeping the 0-order diffraction efficiency of the other variable.

SOLUTION: The diffraction grating for the two wavelengths comprises a diffraction grating 11B with a projecting and recessing sectional shape formed on a transmissive substrate 11A, of which the ratio of the width to the period of the projecting parts of the grating has a value other than 0.5, the phase difference of the transmitted light between the projecting part and the recessing part is 2π with respect to the light with one out of the two wavelengths and the 0-order diffraction efficiency is adjusted to a specified value with respect to the light with the other wavelength.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-281432
(P2001-281432A)

(43) 公開日 平成13年10月10日 (2001. 10. 10)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)	
G 0 2 B	5/18	G 0 2 B	5/18	2 H 0 4 9
	5/30		5/30	5 D 1 1 9
G 1 1 B	7/135	G 1 1 B	7/135	A

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-96595 (P2000-96595)

(22) 出願日 平成12年 3 月31日 (2000. 3. 31)

(71) 出願人 000000044

旭硝子株式会社

東京都千代田区有楽町一丁目12番 1 号

(72) 発明者 村川 真弘

福島県郡山市待池台 1 - 8 郡山西部第二

工業団地 旭硝子郡山電材株式会社内

(72) 発明者 大井 好晴

福島県郡山市待池台 1 - 8 郡山西部第二

工業団地 旭硝子郡山電材株式会社内

F ターム (参考) 2H049 AA03 AA51 AA57 AA66 BA06

BA25 BB44 BB61 BC21

5D119 AA04 AA38 AA41 BA01 EC41

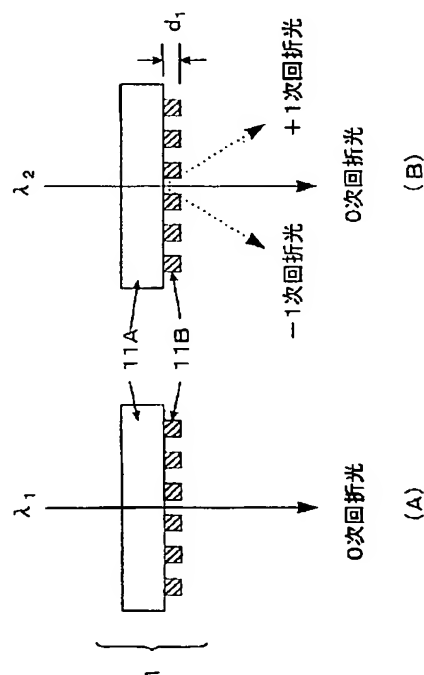
EC45 EC47 FA05 FA08 JA22

(54) 【発明の名称】 2 波長用回折格子および光ヘッド装置

(57) 【要約】

【課題】入射する 2 種の波長の光の一方は 0 次回折効率を最大で一定に保ち、他方は 0 次回折効率を変化できる 2 波長用回折格子を得る。

【解決手段】断面形状が凹凸状の回折格子 1 1 B を透光性基板 1 1 A 上に形成し、格子の凸部の幅と周期の比が 0.5 以外の値を有し、凸部と凹部との透過光の位相差が一方の波長の光に対して 2π であり、他方の波長の光に対して 0 次回折効率が所定の値に調整されている 2 波長用回折格子とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】波長 λ_1 および波長 λ_2 ($\lambda_1 \neq \lambda_2$) の少なくとも一方の波長の光が入射する2波長用回折格子において、2波長用回折格子は断面形状が周期的な凹凸部からなる回折格子であり、凸部の幅 w と周期 P の比 w/P が0.5以外の値を有し、一方の波長 λ_1 の入射光を透過させるとともに、他方の波長 λ_2 の入射光を回折させ、凸部と凹部との透過光の位相差が波長 λ_1 の透過光に対して 2π であり、波長 λ_2 の光に対する回折効率が所定の値に調整されていることを特徴とする2波長用回折格子。

【請求項2】前記2波長用回折格子が、波長 λ_1 および波長 λ_2 の少なくとも一方の波長の透過光の偏光状態を変化させる有機薄膜を備えた位相板と一体化されている請求項1に記載の2波長用回折格子。

【請求項3】波長 λ_1 および波長 λ_2 の光を出射する光源と、波長 λ_1 および波長 λ_2 の光を光記録媒体に集光する対物レンズとを備え、光記録媒体に情報の記録・再生を行う光ヘッド装置であって、前記光源と前記対物レンズとの間の光路中に、請求項1または2に記載の2波長用回折格子が設置されている光ヘッド装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、2波長用回折格子および光ヘッド装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年CDやDVDのような光ディスク、または光磁気ディスクなどの光記録媒体（以下、これらをまとめて光ディスクと呼ぶ）の情報記録面上への情報の記録・再生を行う光ヘッド装置が各種用いられている。通常、この光ヘッド装置では、レーザ光を使用して光学的に情報記録面上に情報の記録・再生を行っているが、そのレーザ光を（情報記録面のトラック上に集光させた状態で）光ディスクの回転に追随させながらトラック上をトレースさせるために、3ビーム法、差動プッシュプル法などのトラッキング方法が開発されている。

【0003】ここで、790nm波長帯の半導体レーザと650nm波長帯の半導体レーザとが分離した状態で配置された従来の光ヘッド装置について、図7の構成例を参照しながら説明する。

【0004】この光ヘッド装置では、半導体レーザ3A（650nm波長帯）、3B（790nm波長帯）からの出射光は、波長合成プリズム9により同一光軸上で合成され、ビームスプリッタ4を透過した後、コリメートレンズ5で平行光とされ、対物レンズ6に入射する。対物レンズ6を透過し、光ディスク7の情報記録面に集光されたビームが、その情報記録面で反射され、反射された光（以下、信号光という）は、元の往路と同じ光路を逆行していく。

【0005】すなわち、この信号光は、再び、対物レン

ズ6によって平行光となり、コリメートレンズ5とビームスプリッタ4を介し、光検出器8の受光面に集光する。そして、この光検出器8で電気信号に変換される。10は3ビーム発生用の回折格子である。

【0006】また、2つの波長の光を発光する半導体レーザとして、例えば790nm波長帯の半導体レーザと650nm波長帯の半導体レーザとを1チップ内に形成したモノリシックな2波長用半導体レーザや、各波長帯のレーザチップを発光点間が100～300 μ m程度の間隔となるように配置した複数チップからなる2波長用半導体レーザも提案されている。これらの2波長用半導体レーザを用いれば、図7に示したような2つの半導体レーザが別ユニットで構成された従来の光ヘッド装置に比べ、部品点数が低減し、小型化および低コスト化が図れる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前述したような光ヘッド装置において、3ビーム法や差動プッシュプル法での3ビーム発生に用いる回折格子を2波長用半導体レーザと組み合わせて使用すると、CD再生用の790nm波長帯またはDVD再生用の650nm波長帯のいずれの光が回折格子に入射しても回折光が形成されるので、余分な回折光が迷光となって光検出器に混入することがあり、情報の記録・再生ができなくなる問題が生じる。

【0008】また、3ビーム法や差動プッシュプル法を、CD再生用またはDVD再生用のみに利用する場合には、回折格子より生成された回折光が、他方の波長光に対しては光量損失をもたらし、信号光が低下する問題が生じる。さらに、3ビーム法や差動プッシュプル法に用いる回折格子と、半導体レーザへの戻り光の低減対策用の位相板とが個別に配置された場合には、個々の光学素子の波面収差値が合算されるため、全体の波面収差値が増大する問題が生じる。

【0009】本発明の目的は、2波長用半導体レーザを光源として2つの波長帯の光によりCD系光ディスクおよびDVD系光ディスクなどのような異種の光記録媒体への情報の記録・再生を行う際に、安定した信号検出ができる2波長用回折格子および光ヘッド装置を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、波長 λ_1 および波長 λ_2 ($\lambda_1 \neq \lambda_2$) の少なくとも一方の波長の光が入射する2波長用回折格子において、2波長用回折格子は断面形状が周期的な凹凸部からなる回折格子であり、凸部の幅 w と周期 P の比 w/P が0.5以外の値を有し、一方の波長 λ_1 の入射光を透過させるとともに、他方の波長 λ_2 の入射光を回折させ、凸部と凹部との透過光の位相差が波長 λ_1 の透過光に対して 2π であり、波長 λ_2 の光に対する回折効率が所定の値に調整されてい

ることを特徴とする2波長用回折格子を提供する。

【0011】また、波長 λ_1 および波長 λ_2 の光を出射する光源と、波長 λ_1 および波長 λ_2 の光を光記録媒体に集光する対物レンズとを備え、光記録媒体に情報の記録・再生を行う光ヘッド装置であって、前記光源と前記対物レンズとの間の光路中に、上記の2波長用回折格子が設置されている光ヘッド装置を提供する。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0013】「2波長用回折格子の第1実施態様」図1の2波長用回折格子1は、光学的に等方である透光性基板11Aからなっており、一方の表面に周期的な凹凸からなる均一屈折率の回折格子11Bを形成してある。この回折格子11Bの凹凸部分の格子深さ（厚さ） d_1 および凸部の屈折率 n_1 は、波長 λ_1 および波長 λ_2 の入射

$$2\pi \cdot (n_1 - 1) \cdot d_1 / \lambda_1 = 2\pi \quad \dots \text{式1}$$

$$2\pi \cdot (n_1 - 1) \cdot d_1 / \lambda_2 \neq 2\pi \quad \dots \text{式2}$$

$$\eta_1(0) = 1 \quad \dots \text{式3}$$

$$\eta_1(\pm 1) = 0 \quad \dots \text{式4}$$

$$\eta_2(0) = 4(a - 1/2)^2 \sin^2(\pi \lambda_1 / \lambda_2) + \cos^2(\pi \lambda_1 / \lambda_2) \quad \dots \text{式5}$$

$$\eta_2(\pm 1) = \sin^2(\pi a) / \pi^2 \times \sin^2(\pi \lambda_1 / \lambda_2) \quad \dots \text{式6}$$

$$a = w/P \quad \dots \text{式7}$$

【0017】ここで、 a は回折格子のピッチ P と回折格子の凸部の幅 w の比で、式7によって定義する（以下、デューティと呼ぶ）。式5と式6は、デューティ a を調整することにより、波長 λ_2 の入射光に対して、所望の回折効率を得ることができることを示唆している。波長 λ_2 に対する所望の回折効率とは、例えば0次回折効率の値が70～80%程度であり、直進する光のパワーの必要に応じて変化させればよい。

【0018】また、波長 λ_1 の入射光に対しては、式3より $\eta_1(0) = 1$ すなわちデューティ a に依らず100%、式4より $\eta_1(\pm 1) = 0$ すなわちデューティ a に依らず0%である（図2を参照）。

【0019】従来の単一波長の3ビーム用回折格子はデューティ a を $a = 0.5$ に固定し、0次回折効率 $\eta_2(0)$ と ± 1 次回折効率 $\eta_2(\pm 1)$ は、格子深さを変えることにより調整していた。しかし、2波長用回折格子の場合、その格子深さは一方の波長光を透過する制約から一義的に定まり、他方の波長光の0次回折効率 $\eta_2(0)$ および ± 1 次回折効率 $\eta_2(\pm 1)$ は、式5および式6において、 $a = 0.5$ に対する値に固定された。本発明の構成によれば、デューティ a の値を調整することにより0次回折効率 $\eta_2(0)$ は大きな値に、

光に対して、以下の式1および式2を満たすように形成されている。

【0014】波長 λ_1 の入射光が空気との屈折率差により形成される位相差は、式1で表わされる。同様に、波長 λ_2 の入射光が空気との屈折率差により形成される位相差は、式2で表わされる。このように形成された回折格子11Bによって回折される光の効率は、スカラー理論によると以下の式3および式4を満たす。波長 λ_1 の入射光に対する0次回折効率 $\eta_1(0)$ および ± 1 次回折効率 $\eta_1(\pm 1)$ は、それぞれ、式3および式4で表わされる。

【0015】一方、波長 λ_2 の入射光に対する0次回折効率 $\eta_2(0)$ および ± 1 次回折効率 $\eta_2(\pm 1)$ は、それぞれ式5および式6で表わされる。

【0016】

【数1】

± 1 次回折効率 $\eta_2(\pm 1)$ は小さな値に調整できる。

【0020】図2に示すように、デューティ a を0.5以外の値にすることにより、790nmの波長光の0次回折効率をより大きくできる。0.5より大きいほどまたは0.5より小さいほど0次回折効率は大きくなる。すなわち、このように形成された2波長用回折格子1に波長 λ_1 と波長 λ_2 の異なる波長の2つの光を入射すると、図1(A)に示すように、一方の波長 λ_1 の入射光は式3と式4で表わされるように回折されることなく2波長用回折格子を透過するが、図1(B)に示すように、他方の波長 λ_2 の入射光は式5と式6で与えられる所望の効率で回折されて2波長用回折格子を透過する。つまり、一方の波長の光に対しては所望の回折効率を得るように調整された回折格子として作用するが、他方の波長の光に対しては回折格子として作用しない波長選択性の回折格子が実現できる。

【0021】「2波長用回折格子の第2実施態様」図3の第2実施態様は、前述した第1の実施態様の変形例である。本実施態様の2波長用回折格子1では、透光性基板11Aの一方の表面に回折格子11Bを形成するだけでなく、図3(A)に示すように、他方の表面にも、周期的な凹凸からなる均一屈折率の回折格子11Cを形成

する。この場合、回折格子11Cの凹凸部分の格子深さ（厚さ） d_2 および凸部の屈折率 n_2 は、波長 λ_1 および波長 λ_2 の入射光に対して、以下の関係式を満足するように形成されている。

【0022】波長 λ_1 の入射光が空気との屈折率差によ

$$2\pi \cdot (n_2 - 1) \cdot d_2 / \lambda_1 \neq 2\pi \quad \dots \dots \dots \text{式8}$$

$$2\pi \cdot (n_2 - 1) \cdot d_2 / \lambda_2 = 2\pi \quad \dots \dots \dots \text{式9}$$

【0024】この回折格子11Cも、回折格子11Bと同様に、デューティ a を調整することにより波長 λ_1 の入射光に対し所望の回折効率を得ることができる。ここで、格子深さ d_1 は図1におけるものと同じである。図4は、デューティ a を0.5以外の値にすることが、650nmの波長光の0次回折効率をより大きくできることを示している。

【0025】上記のことより、異なる波長光に対しそれぞれ所望の回折効率を得るように調整された波長選択性の回折格子を実現できる。すなわち、図3(A)に示すように、波長 λ_1 の入射光に対しては、回折格子11Cが回折作用を及ぼし、0次光および ± 1 次光を生成できる。一方、図3(B)に示すように、波長 λ_2 の入射光に対しては、回折格子Bが回折作用を及ぼし、0次光および ± 1 次光を生成できる。

【0026】なお、本実施態様の2波長用回折格子1の光入射面と光出射面の両面に、それぞれ波長 λ_1 の光および波長 λ_2 の光のみに各々回折格子として機能する周期的な凹凸形状を形成して、CD系およびDVD系の光ディスクに対応させて使用の異なる3ビームを生成するようにしてもよい。

【0027】「2波長用回折格子の第3実施態様」図5の第3実施態様の2波長用回折格子2は、所望の回折効率を得るように調整された回折格子が形成された透光性基板21Aと、透光性基板21Dの間に位相板21Cを挿入して、接着剤21Eで固定した構成となっている。このように、一体化することにより、素子の小型化ができて好ましい。

【0028】位相板21Cは、有機薄膜からなり、例えば、ポリカーボネート膜を延伸させることにより延伸方向に光軸のそろった複屈折性膜を形成させて位相差を発生させている。この場合、波長 λ_1 の直線偏光の入射光が有機薄膜を透過するとき、略円偏光となる位相差が発生するように位相板21Cのリタレーション値と進相軸（複屈折軸）方向と入射光の直線偏光方向とが調整されている。回折格子21Bは、図1におけるものと同じである。

【0029】また、位相板21Cとして、位相差発生機能を有する有機薄膜を透光性基板21Aまたは21Dに直接成膜してもよい。例えば、具体的には透明性基板上

に形成される位相差は、式8で表わされる。同様に、波長 λ_2 の入射光が空気との屈折率差により形成される位相差は、式9で表わされる。

【0023】

【数2】

に配向膜を塗布し配向処理を施した後、複屈折材料である液晶モノマーの溶液を塗布することにより、配向膜の配向方向に液晶分子の光軸をそろえる。さらに、液晶モノマーの溶液にあらかじめ光重合硬化剤を含有させておき、光重合用の光源光を照射することでモノマーを高分子化し、高分子液晶層とすることによって、接着剤を用いないで位相板を形成できる。

【0030】次に、上述した第1から第3実施態様の2波長用回折格子を搭載した光ヘッド装置について説明する。ここで、例えば、DVD系光ディスク用の波長 λ_1 を650nm、CD系光ディスク用の波長 λ_2 を790nmの各波長帯とする。

【0031】図6の光ヘッド装置において、2波長用半導体レーザ3から出射した波長 λ_1 の光は、2波長用回折格子1または2で回折されることなく光軸上を直進透過し、さらにビームスプリッタ4を透過し、コリメートレンズ5により平行光にされる。その後、この平行光は、対物レンズ6により光ディスク7（DVD系）の情報記録面の情報記録トラック上に集光される。

【0032】そして、情報記録面で反射された光は、再び対物レンズ6およびコリメートレンズ5を透過し、ビームスプリッタ4により反射して、光検出器8の受光面に集光される。ここで、2波長用回折格子1は図1または図3の回折格子そのものを表わし、2波長用回折格子1は位相板と回折格子一体化したものを意味する。

【0033】一方、2波長用半導体レーザ3から出射した波長 λ_2 の光は、2波長用回折格子1または2で入射光の一部が所望の回折効率（例えば、10%から40%まで）で、 ± 1 次光として回折し、さらにビームスプリッタ4を透過し、コリメートレンズ5により平行光にされる。その後、この平行光は、対物レンズ6により光ディスク7（CD系）の情報記録面の情報記録トラック上に、0次光および ± 1 次光が3ビームとなって集光される。そして、情報記録面で反射された光は、再び対物レンズ6およびコリメートレンズ5を透過し、ビームスプリッタ4により反射されて光検出器8の受光面に集光される。

【0034】このように、2波長用回折格子1または2を搭載した光ヘッド装置の場合、波長 λ_1 の光は、2波長用回折格子1または2により回折されることなく直進

透過するため、効率低下をもたらさず、迷光も生じない。したがって、DVD系の光ディスクにおける光検出法として一般的な4分割の受光面で構成される光検出器を用いて、ヘテロダイン検波法や位相差法によるトラッキング誤差信号検出、非点収差法による光ディスク情報記録面へのフォーカス信号検出、および記録情報であるビット信号検出が安定して行える。

【0035】一方、CD系の光ディスクでは、DVD系と同一の4分割受光面の光検出器を用いて、非点収差法による光ディスク情報記録面へのフォーカス信号検出およびビット信号検出が行われ、また光検出器の4分割以外にさらに分割した2つの受光面で±1次光を受光することにより、3ビーム法によるトラッキング誤差信号の検出が行われる。なお、2波長用回折格子1または2の格子ピッチは、それが搭載される光ヘッド装置の光学系および光記録媒体のトラッキング法に応じて適宜定められる。

【0036】また、図6に示した光ヘッド装置の例では、ビームスプリッタ4が用いられ、2波長用半導体レーザ3のユニットと光検出器8とが分離された構成としたが、ビームスプリッタ4の代わりにホログラムビームスプリッタを用いて、情報記録面で反射された光を回折させることにより分離し、2波長用半導体レーザユニット内の半導体レーザ近傍に配置された光検出器に集光するように構成してもよい。この場合、半導体レーザと光検出器とが同一のユニット内に配置されるため、光ヘッド装置を小型化できる。

【0037】なお、本発明の2波長用回折格子における回折格子の凸部の幅と周期の比を変えることにより、回折効率を調整した2波長用回折格子を構成する技術は、異なる2つの波長が、650nm波長帯と790nm波長帯の組み合わせだけに限定されず、405nm波長帯と650nm波長帯の組み合わせ、または405nm波長帯と790nm波長帯の組み合わせにおいても適用できる。

【0038】

【実施例】「例1」例1は図1に示した第1実施態様の具体例である。第1の透光性基板11Aを屈折率 n_1 が1.5の均一屈折率材料で構成し、凹凸形状に加工して空気と界面をなす回折格子11Bを形成した。そして、この凹凸部分の格子深さ d_1 を、 $(n_1 - 1) \cdot d_1$ が λ_1 となるよう、すなわち $d_1 = 1.3 \mu\text{m}$ とした。このような構成とすると、DVD系の光ディスクに使用する波長 $\lambda_1 = 650 \text{ nm}$ の入射光では、生じる位相差が 2π となり、一方、CD系の光ディスクに使用する波長 $\lambda_2 = 790 \text{ nm}$ の入射光では、生じる位相差が 2π にならない。これにより、図1(B)に示すように、波長 λ_2 の光に対しては回折格子として作用し、図1(A)に示すように、波長 λ_1 の光に対しては回折格子として作用しない波長選択性回折格子が得られた。

【0039】ここで、上述の回折格子のピッチは $12 \mu\text{m}$ であり、デューティ a を0.2とし、波長 λ_2 の入射光に対する、0次光の回折効率を略80%および±1次光の回折効率を略5%に設定した。なお、透光性基板11Aには、空気との界面における反射損失を1%以下に抑えるために、反射防止膜が成膜されている。

【0040】このような構成の2波長用回折格子を光ヘッド装置に搭載することにより、CD系の光ディスクに使用する波長の光に対して、所望の回折効率を得られるため、従来用いられてきた受光系を流用できた。

【0041】「例2」例2は図5に示した第3実施態様の具体例である。デューティ a が0.2かつ格子深さが $1.3 \mu\text{m}$ の回折格子21Bが形成された第1の透光性基板21A（屈折率1.5）と、第2の透光性基板21Dとの間に、位相板21Cを挟んで接着剤21Eで固定した。

【0042】位相板21Cは、ポリカーボネート膜を延伸して複屈折性を誘起したものである。ここで、延伸条件を調整することにより、波長 λ_1 に対する4分の1波長板に相当するリタレーション値を持たせた。具体的には、位相板21Cの進相軸を波長 λ_1 の直線偏光方向に対して 45° 傾斜した配置とすることにより、入射直線偏光が位相板21Cを透過すると、円偏光となって出射した。

【0043】したがって、このような構成の2波長用回折格子1に、位相板21Cの光軸に対して直線偏光方向が $+45^\circ$ または -45° 傾いた波長 λ_1 および波長 λ_2 の異なる波長の直線偏光が入射すると、一方の波長 λ_1 の直線偏光入射光は回折されることなく円偏光となって直進透過するが、他方の波長 λ_2 の直線偏光入射光は、略80%が0次光として、略5%は±1次光として回折され、楕円偏光となって出射した。つまり、一方の波長の光に対しては回折格子として作用するが、他方の波長の光に対しては回折格子として作用しなかった。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように本発明の2波長用回折格子によれば、入射する2種の波長の光の一方に対しては0次回折効率を最大で一定に保ちながら、他方に対しては0次回折効率を変化させることができる。

【0045】この、2波長用回折格子を2波長用半導体レーザを有する光ヘッド装置に搭載することにより、CD系光ディスクおよびDVD系光ディスクなどのような異種の光記録媒体への情報の記録・再生を行う際に、安定した信号検出を行える。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の2波長用回折格子の第1実施態様の構成図で、(A)は一方の波長光の光路の進行様子を示す図、(B)は他方の波長光の光路の進行様子を示す図。

【図2】本発明の2波長用回折格子による、790nmの波長光に対する回折効率のデューティ依存性の1例を

示すグラフで、(A)は0次回折効率のグラフ、(B)は±1次回折効率のグラフ。

【図3】本発明の2波長用回折格子の第2実施態様の構成図で、(A)は一方の波長光の光路の進行様子を示す図、(B)は他方の波長光の光路の進行様子を示す図。

【図4】本発明の2波長用回折格子による、650nmの波長光に対する回折効率のデューティ依存性の1例を示すグラフで、(A)は0次回折効率のグラフ、(B)は±1次回折効率のグラフ。

【図5】本発明の2波長用回折格子の第3実施態様の構成図で、(A)は一方の波長光の光路の進行様子を示す図、(B)は他方の波長光の光路の進行様子を示す図。

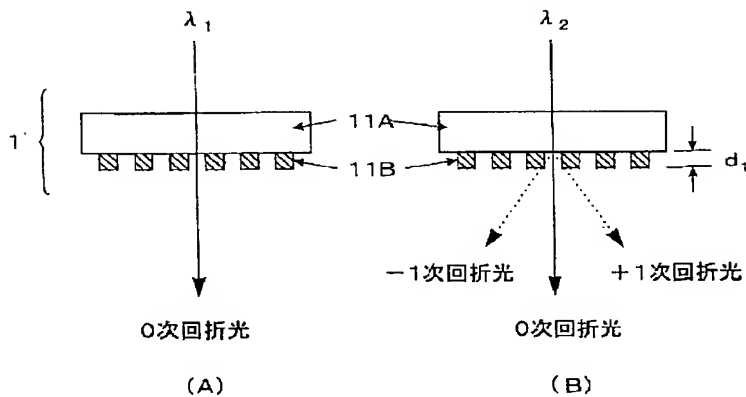
【図6】本発明の光ヘッド装置の1例を示す概略構成図。

【図7】従来の光ヘッド装置の構成例を示す概略構成図。

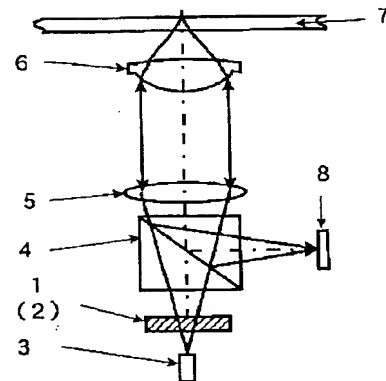
【符号の説明】

- 1 : 2波長用回折格子
- 11A : 透光性基板
- 11B、11C : 回折格子
- 2 : 2波長用回折格子
- 21A、21D : 透光性基板
- 21B : 回折格子
- 21C : 位相板
- 21E : 接着剤
- 3 : 2波長用半導体レーザ
- 3A、3B : 半導体レーザ
- 4 : ビームスプリッタ
- 5 : コリメートレンズ
- 6 : 対物レンズ
- 7 : 光ディスク
- 8 : 光検出器
- 9 : 波長合成プリズム

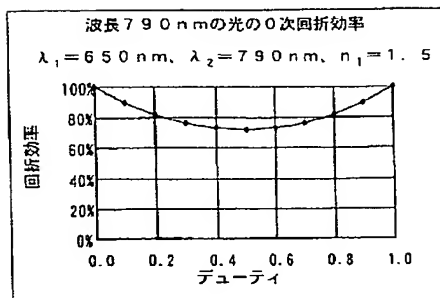
【図1】



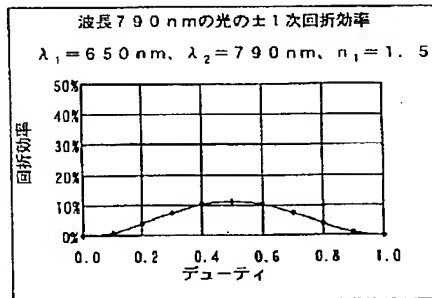
【図6】



【図2】

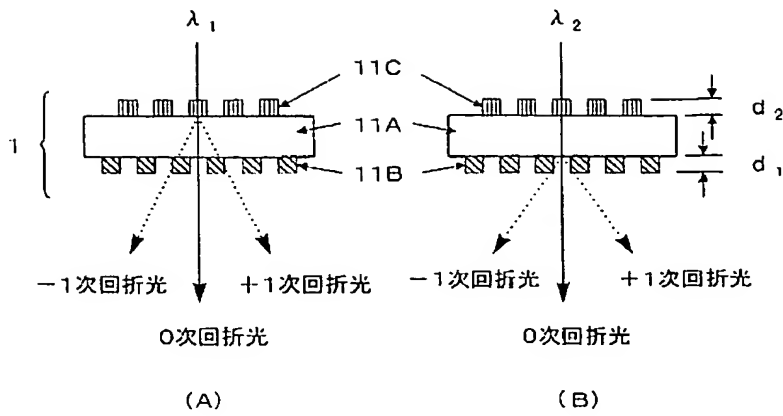


(A)

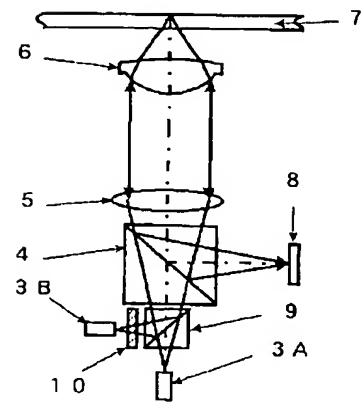


(B)

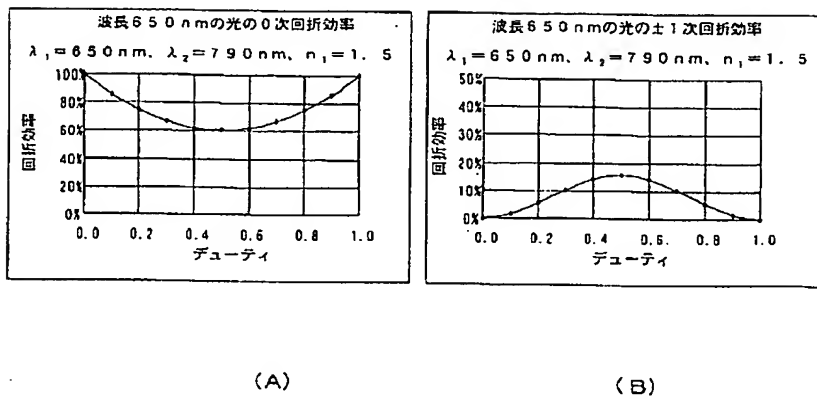
【図3】



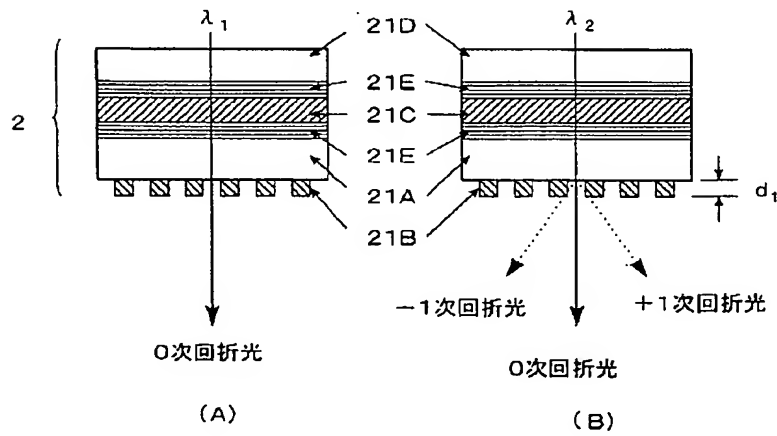
【図7】



【図4】



【図5】



THIS PAGE BLANK (USPTO)